

**Utility Model S51-12697****Automatic Temperature-controlled Heating Device****Brief Description of the Drawings**

5

Fig. 1 shows the electrical circuit diagram of an automatic temperature-controlled heating device in one preferred embodiment of the utility model.

Fig. 2 is a curve showing the relationship between  
10 the voltage/current characteristics of the positive characteristic thermistor and the negative characteristic of a dichromate heater connected in series that are shown in Fig. 1.

Fig. 3 is a characteristic curve showing the  
15 relationship between the voltage/current characteristics of the positive characteristic thermistor and the negative characteristic of a dichromate heater connected in series that are shown in Fig. 1, against the change of an ambient temperature.

20 Fig. 4 is the partial perspective illustration of a water heater provided with the heating device of the present invention.

Fig. 5 is a perspective illustration showing the structure of the positive characteristic  
25 thermistor of the water heater shown in Fig. 4.

Fig. 6 is a curve showing the relationship between a current change and the temperature change of water against time when the water heater is energized and operated.

5

#### Detailed Description of the Utility Model

In a conventional heating device, it is difficult for only an ambient temperature to control the amount of heat of a heating element, and it is common that a  
10 thermostat or the like is used to adjust its temperature.

Recently, a thermistor having a positive resistance/temperature coefficient (positive characteristic thermistor) has been invented. This thermistor is mainly composed of a semiconductor ceramic  
15 including titanate acid barium.

What is claimed is:

1. An automatic temperature-controlled heating device, wherein

20 one end of the same kind of a thermistor which has a positive resistance/temperature coefficient and a voltage-current characteristic that current first increases and then decreases as an applied voltage increases from a low level to a high level, is  
25 led/connected to a first radiating plate of a plurality

of common radiating plates,

a second radiating plate is led/connected to the other end of the thermistor in correspondence with each other,

5        this second radiating plate is connected to each switch, and

⑤Int.Cl.<sup>3</sup>  
H 01 H 37 / 00  
G 05 D 23 / 24  
H 05 B 1 / 02

⑥日本分類  
59 H 42  
127 D 0  
67 K 2  
70 A 3

⑦日本国特許庁

⑧実用新案出願公告

昭51-12697

## 実用新案公報

庁内整理番号 7193-54

⑨公告 昭和51年(1976)4月6日

(全4頁)

1

### ④自動温度制御加熱装置

①実 願 昭48-32385

②出 願 昭42(1967)2月27日

(前特許出願日援用)

③考 案 者 永瀬鉦臣

門真市大字門真1006松下電器  
産業株式会社内

同 早川茂

同所

同 佐々木宏

同所

同 井口隆

同所

同 藤村正紀

同所

④出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006

④代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

#### 図面の簡単な説明

第1図は本考案の1実施例を示す自動温度制御加熱装置の電気回路図、第2図は第1図に示した正特性サーミスタの電圧、電流特性と、直列に接続したニクロムヒーターの負荷特性の関係を示す曲線図、第3図は第1図に示した正特性サーミスタの電圧、電流特性と、直列に接続したニクロムヒーターの負荷特性の関係を周囲温度の変化に対して示した特性曲線図、第4図は本発明による加熱装置を設けた湯わかしポットの一部切欠斜視図、第5図は第4図に示す湯わかしポットの正特性サーミスタ部分の構造を示す斜視図、第6図は同湯わかしポットに通電し動作させた場合の時間に対する電流変化と水の温度変化の関係を示す曲線図である。

#### 考案の詳細な説明

本考案は、電気ポットや電気アンカなどの保持温度を変化し得る自動温度制御加熱装置に関する

ものである。

従来の加熱装置は、発熱体自体だけでは周囲温度によりその発熱量を制御することが困難であり別に温度調節のためのサーモスタットなどが用い

5 られているのが普通である。しかしサーモスタットなどでは周囲温度によつて電流を変えるためにコンタクトスイッチを使つており、長期間の使用によつてそのコンタクトスイッチの接点が必要酸化したり、とかされたりして使用不能あるいは事故の原因となることがしばしばであつた。

最近、正の抵抗温度係数をもつサーミスタ(正特性サーミスタ)が発明された。このサーミスタは主にチタン酸バリウムを含む半導体セラミックからなつてゐる。ところが、この正特性サーミ

15 スタは単独で発熱体として使用するとき、流れる電流は温度が上ると抵抗が著しく増加する性質のために周囲温度の上昇とともに減少し、その逆に周囲温度が下ると増加する。すなわちこの発熱体は過熱に対して電流を減少させる反応を示す。

20 しかしながら、上記正特性サーミスタを発熱体として単独で使用する場合には制御できる周囲温度は熱せられるものの熱容量によつて大きく変化する。また通電直後に非常に大きな初期電流が流れヒューズの溶断あるいはコンセントの焼損などの問題を生じ、電気容量が増加するほどこの問題は顕著になり、そのうえ被加熱物が目的とする温度に達する以前に発熱体自体の温度が上昇し、上記に述べた性質により電流が減少してしまう。この減少した電流によつて加熱が行なわれるため被

30 加熱物の温度上昇に長時間を要するか、あるいは目的とする温度まで上昇しない場合も生ずる。このように大きな初期電流は事故の原因となつても加熱には役立たないなど多くの欠点があつた。また実公昭40-48号公報に示されるような異なる温度で抵抗値の急増する正の抵抗温度特性を有する複数個の正特性サーミスタを選択的に用いて温度を可変とするものがある。これはそれぞれの温度で抵抗値の急増する複数種類の正特性サ

ーミスタを用意しなければならないという製作上の欠点があつた。

本考案は上記欠点を全て除去し、サーモスタットなどの温度調節器を使用せず被加熱物を目的とする温度まですみやかに昇温させ、その温度で保持し得るように発熱量を制御するとともに、さらにその目的とする温度を容易に変えることのできる無接点の自動温度制御加熱装置を提供するものである。

以下、本考案による実施例を図面と共に説明する。

#### 実施例

第 1 図において正特性サーミスタ 1、2 は切換スイッチ 3 を介して並列に接続され、さらにこれらのサーミスタはニクロムヒーター 4 と直列に接続されていることによつて構成される。この場合、サーミスタ 1、2 とニクロムヒーター 4 の抵抗分をいずれも発熱体として動作させる。そのためには正特性サーミスタとニクロムヒーターはある関係においてえられなければならない。なお端子は A、C 電源に接続されている。

第 2 図は第 1 図に示した本考案の発熱装置の電気回路における、正特性サーミスタの電圧、電流特性（5 は 2 個を動作させる場合、6 は 1 個の場合を示している）と、これに直列に接続したニクロムヒーターの負荷特性 7 との関係を示している。

周囲温度が一定の場合（例えば室温）における正特性サーミスタを流れる電流は印加電圧の増加とともに増加するが、同時にサーミスタ自体の温度も上昇し、正特性サーミスタの温度が周囲温度とサーミスタの温度—抵抗特性とに依存するある温度以上に電圧が加わると、このサーミスタは正の大きな温度係数をもつているのでサーミスタを流れる電流は印加電圧の増加にもかかわらず減少する。したがつてその電圧、電流特性は第 2 図に示す曲線のように最初は上昇し次いで下降する。

第 3 図は、第 1 図に示すように構成された電気回路を有する本考案による発熱装置において、周囲温度が変化した場合の正特性サーミスタの電圧電流特性（ここでは 1 個を動作させた場合）と、これに直列に接続したニクロムヒーターの負荷特性 8 との関係を示す。曲線 9、10、11 は種々の温度における正特性サーミスタの特性曲線で

ある。この場合 9 より 10、10 より 11 になるほど周囲温度が高くなる。周囲温度が一定の場合における正特性サーミスタの電圧、電流特性は第 2 図に示したようになるが、周囲温度が高くなるとサーミスタを流れる電流は減少する。

したがつてサーミスタの周囲温度による特性曲線は第 3 図に示したように下方に移動する。ニクロムヒーターは温度に対して抵抗がほとんど一定であるので負荷特性は直線になるとともに温度依存性はないものと見てよい。

本考案の発熱体装置の動作を第 3 図で説明すると次のようになる。周囲温度の上昇とともにサーミスタの特性曲線とニクロム線の負荷直線とが交わる点が 12、13、14 の順に移動し、同時に電流がわずかに減少する。この場合 8 の負荷直線と接する曲線 11 は周囲温度がさらに上昇すると直ちに 14 より 15 に移動する。その結果電流は 15 の点で規制される値に急激に減少し、発熱体の主体はニクロムヒーターから正特性サーミスタに移る。したがつて発熱量が著しく小さくなり周囲温度の上昇を止めそのまま保持することができ。すなわち、14、15 の点において電流は無接点でスイッチングされる。このように本考案の正特性サーミスタとニクロムヒーターを適当な関係にえらんだ加熱装置は周囲温度に対して無接点で発熱量を変化させることが出来、正特性サーミスタを単独で使用した場合のような異常な初期電流は流れず、しかも急速に周囲温度を目標とする温度まで上昇させるとともに制御することができる。

またニクロムヒーターと直列に接続する正特性サーミスタはすべて同じような温度で抵抗が急増する同一種類のものでよく、その接続個数を増減することにより加熱温度を変化させるものである。

上記に詳細に述べてきたように、本考案による加熱装置は第 1 図に示したように並列接続した正特性サーミスタを切換スイッチを介してその合成特性曲線を変化させることにより、さらに制御温度（動作する温度）を可変にした全く新しい自動温度制御加熱装置である。

次に本考案による加熱装置を応用した 1 例として湯わかしボットに利用した例について説明する。第 4 図に湯わかしボットを又第 5 図に、湯わかし

5

ポットに用いる正特性サーミスタ部分の構成を示す。

第4図において16はポットケース、17は正特性サーミスタケース、18は絶縁用マイカ板、19、21は正特性サーミスタ接続兼放熱板、20、26は正特性サーミスタ、22はニクロムヒーターケース、23は正特性サーミスタおよびニクロムヒーターを接続する導線、24は切換スイッチ、25は正特性サーミスタケースをポットケースに気密に装着するためのパッキングである。

第5図は、上記湯わかしポットに用いる本考案の1実施例における正特性サーミスタの部分を中心に詳細に示したもので、27、28、31は正特性サーミスタの接続を兼ねた放熱板、29、30は並列接続された正特性サーミスタ、32はニクロムヒーターとの接続用導線である。

次に本考案による加熱装置の効果を湯わかしポットに利用した場合について説明する。

第6図は、第4図で示した湯わかしポットに通電して動作させた場合の時間に対する電流変化と水温の変化を示した特性図である。33は並列接続した2個の正特性サーミスタを動作させた場合の電流変化、34は同じく水温の変化を示してある。またT<sub>1</sub>は第3図で説明したように2個の正特性サーミスタで合成された電圧、電流曲線が周囲温度の上昇によつて下降し、ニクロムヒーターの負荷直線との関係によつて決められた動作を行なうまでの時間を示している。35は並列に接続した正特性サーミスタの1個を切換スイッチによつて電氣的に切離して動作させた場合の電流変化、36は同じく水温の変化を示している。T<sub>2</sub>は1個の正特性サーミスタの電圧、電流特性曲線が周囲温度の上昇によつて下降し、ニクロムヒーターの負荷直線との関係によつて決められた動作をするまでの時間である。すなわちこの特性曲線図から判るように一定の温度に達すると加熱装置を流れる電流は著しく減少し水温を制御することが理解される。

このように本考案は第1図で説明した電気回路を有し、直列に接続したニクロムヒーターの負荷特性と、第2図、第3図のような関係にあるように特性曲線をえらんだ正特性サーミスタを複数

6

個並列に接続し、切換えスイッチによつてその動作する数を変えて特性曲線を変えることにより、ニクロムヒーターとの動作点に達する時間を可変にしたことを特徴とするものである。なおこの場合の正特性サーミスタと直列に接続するヒーターは、ニクロムヒーターに限定されず、SiC発熱体なども利用できるし、またその負荷特性は直線でもよい。

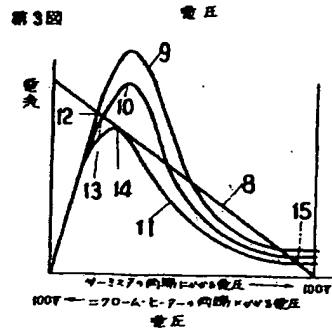
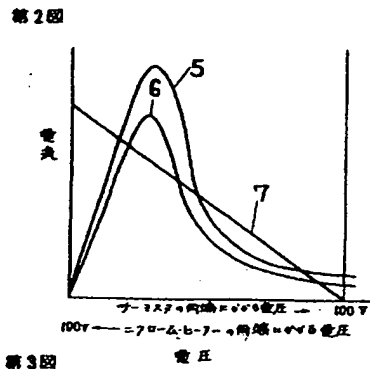
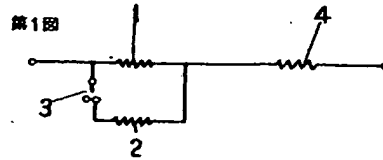
さらに、サーミスタの放熱板をその接続端子と兼用するとともに、複数のサーミスタの一方の放熱板を兼用し、他方の放熱板はそれぞれのサーミスタに対応させて取付けられており、共通の放熱板を抵抗体に電氣的に接続するとともに、他の放熱板を切換スイッチに電氣的に接続しているため、装置の応答性がよく、かつ構造的にも簡単化されるものである。

#### ㊤実用新案登録請求の範囲

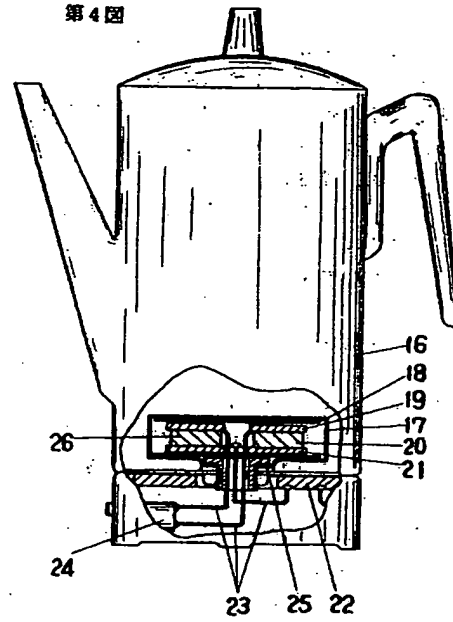
正の抵抗温度係数をもち、印加電圧が低い電圧から高い電圧へ増大するにつれて最初に電流が増加し次いで減少するような電圧—電流特性を有する同一種のサーミスタの一端を複数個共通の第1の放熱板に導接させるとともに、前記サーミスタの他端にはそれぞれ対応させて第2の放熱板を導接させ、この第2の放熱板を切換スイッチにそれぞれ接続して前記サーミスタを複数個並列接続してなり、さらに前記共通の第1の放熱板を低い温度において上記サーミスタの電圧—電流特性曲線と2点以上で交わるような負荷特性をもつ抵抗体に接続して、動作温度において上記負荷特性が原点に近い方でサーミスタの特性曲線の頂点に接し、原点に遠い方でサーミスタの特性曲線と交さるような関係をもたせ、上記サーミスタおよび上記抵抗体の抵抗分を発熱体として作用させ、周囲温度により抵抗ないしは電流が増減させることによつて発熱量を変化させ、更に上記の複数個並列接続したサーミスタの動作させる数を上記切換スイッチの総合特性で動作温度を可変にすることを特徴とする自動温度制御加熱装置。

#### ㊤引用文献

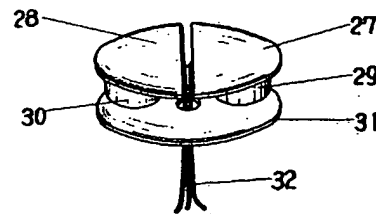
実 公 昭41-16522



第4図



第5図



第6図

